

Attorney's Docket No.: 324-010673-US(PAR)

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): NARVANEN

Group No.: 2681

Serial No.: 10/022,144

Filed: 12/13/01

Examiner:

For: ARRANGING PACKET DATA CONNECTIONS IN OFFICE SYSTEM

RECEIVED

MAR 04 2002

Technology Center 2600

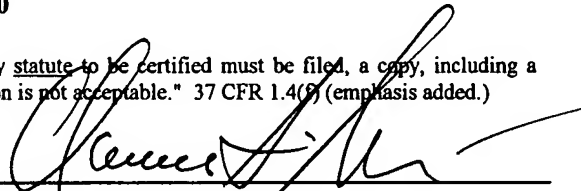
Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Attached please find the certified copy of the foreign application from which priority is claimed for this case:

Country : Finland
Application Number : 20002753
Filing Date : December 15, 2000

WARNING: "When a document that is required by statute to be certified must be filed, a copy, including a photocopy or facsimile transmission of the certification is not acceptable." 37 CFR 1.4(f) (emphasis added.)


SIGNATURE OF ATTORNEY
Clarence A. Green

Reg. No.: 24,622

Type or print name of attorney

Tel. No.: (203) 259-1800

Perman & Green, LLP

Customer No.: 2512

P.O. Address

425 Post Road, Fairfield, CT 06430

NOTE: The claim to priority need be in no special form and may be made by the attorney or agent if the foreign application is referred to in the oath or declaration as required by § 1.63.

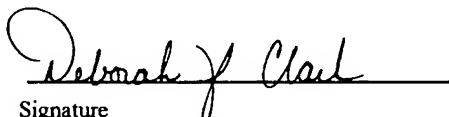
CERTIFICATE OF MAILING/TRANSMISSION (37 CFR 1.8a)

I hereby certify that this correspondence is, on the date shown below, being:

☒ MAILING
deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to the Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231

☐ FACSIMILE
transmitted by facsimile to the Patent and Trademark Office

Date: February 14, 2002


Signature

Deborah J. Clark

(type or print name of person certifying)

(Transmittal of Certified Copy [5-4])

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 1.11.2001



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

COPY OF PAPERS
ORIGINALLY FILED



Hakija
Applicant

Nokia Networks Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20002753

Tekemispäivä
Filing date

15.12.2000

Kansainvälinen luokka
International class

H04L

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Pakettidatayhteyksien järjestäminen toimistojärjestelmässä"

RECEIVED

MAR 04 2002

Technology Center 2600

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Handwritten signature

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1782/1995 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1782/1995 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Pakettidatayhteyksien järjestäminen toimistojärjestelmässä

Keksinnön tausta

Keksintö liittyy langattomiin toimistojärjestelmiin, erityisesti pakettidatayhteyksien reitittämiseen toimistojärjestelmässä.

5 Toimistojen tietojärjestelmät on perinteisesti suunniteltu siten, että puhelinverkko sekä tietokoneet ja niiden oheislaitteet yhdistävä tietoverkko, tyypillisesti lähiverkko, on toteutettu erillisinä verkkoina. Erilaisten tietoverkkojen ja puhelinverkkojen kehitys ja konvergoituminen ja toisaalta kahden rinnakkaisen verkon rakentamisesta ja ylläpitämisestä aiheutuvat kustannukset
10 ovat johtaneet siihen, että on kehitetty järjestelmiä puhelinverkkojen palveluiden tarjoamiseksi lähiverkkojen kautta. Eräänä merkittävänä tekijänä tässä kehityksessä on ollut perinteisesti tietoverkoissa käytetyn IP-tekniikan (Internet Protocol) parantunut sovellettavuus puhelinpalveluiden välittämiseen.

Nykyaikaisessa toimiston tietojärjestelmässä voidaan myös matka-
15 viestinjärjestelmä yhdistää toimimaan paikallisen lähiverkon kautta, jolloin tyypillisesti IP-tekniikkaa käyttävän lähiverkon (LAN, Local Area Network) avulla matkaviestinjärjestelmän protokollaan perustuvat äänipuhelut reititetään esimerkiksi toimistokohtaisen tukiaseman (BTS, Base Transceiver Station) kautta päätelaitteille (MS, Mobile Station). Tällöin perinteinen toimiston puhelinvaihte
20 (PBX, Private Branch Exchange) voidaan ohittaa kokonaan ja myös langattomassa tiedonsiirrossa voidaan taata lyhyillä etäisyyksillä laajakaistaiset yhteydet ja erinomainen puheenlaatu. Päätelaitteet muodostavat langattoman yhteyden toimistokohtaiseen tukiasemaan ja siitä lähiverkon kautta sekä toimiston muihin päätelaitteisiin että lisäksi matkaviestintokeskuksen (MSC, Mobile Switching Centre) kautta ulkoisiin päätelaitteisiin, kuten toimistojärjestelmän ulko-
25 puolisiin matkaviestimiin tai langallisen puhelinverkon (PSTN, Public Switched Telephone Network) päätelaitteisiin. Eräs tällainen järjestelmä on kuvattu patenttihakemuksessa US 5 949 775.

Ongelmana yllä kuvatussa järjestelyssä on se, että toimistojärjestelmä on järjestetty välittämään matkaviestimelle/matkaviestimeltä vain piirikytkentäisiä puheyhteyksiä. Matkaviestimet muodostavat yhteyden toimistojärjestelmään tyypillisen matkaviestinjärjestelmän tukiaseman BTS kautta, joka käsittää edelleen toimistojärjestelmään päin vain piirikytkentäisiä puheyhteyksiä välittämään sovitettua rajapinnan, kuten esimerkiksi GSM-järjestelmän
35 Abis-rajapinnan toiminnallisuuksia vastaavan rajapinnan. Matkaviestinjärjestelmiin on kuitenkin kehitetty myös pakettivälitteisiä sovelluksia. Esimerkiksi

eurooppalaiseen digitaaliseen GSM-matkaviestinverkkoon (Global System for Mobile communication) on viime vuosina laadittu Euroopan telealan standardointijärjestö ETSI:ssä (European Telecommunication Standards Institute) GSM 2+ -vaiheen standardeja, joissa on määritelty myös uusi pakettivälitteinen datansiirtopalvelu GPRS (General Packet Radio Service). GPRS on GSM-verkkoa hyödyntävä pakettiradioverkko, jossa GPRS:n protokollakerrosten avulla pyritään optimoimaan datapakettien siirto matkaviestimen ja GPRS-verkon välisellä ilmarajapinnalla. Toimistojärjestelmään toimistokohtaisen tukiaseman kautta liittynyt matkaviestin ei pysty hyödyntämään GPRS:n avulla toteutettuja palveluita, koska edellä kuvattu tyypillinen toimistokohtainen tukiasema BTS ei käsitä rajapintaa GPRS-järjestelmään päin eikä näin ollen tue GPRS:n protokollakerroksia. Tämä rajoittaa erilaisten datapalveluiden hyödyntämistä sekä toimiston sisäisillä että ulkoisilla matkaviestinyhteyksillä.

Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on siten kehittää järjestely, jonka avulla toimistojärjestelmään liittynyt matkaviestin voi muodostaa pakettivälitteisen yhteyden toimistojärjestelmän sisällä tai ulkoiseen pakettidataverkkoon. Keksinnön tavoitteet saavutetaan merietelmällä ja järjestelmällä, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa.

Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että sovitetaan pakettidataverkon, kuten GPRS:n, pakettidatayhteyden muodostukseen tarvittavat yhdyskäytäväelementit toimistojärjestelmään siten, että toimistojärjestelmän sisäiset datayhteydet matkaviestimiin voidaan reitittää mainittujen yhdyskäytäväelementtien kautta. Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti yhdyskäytäväelementit sovitetaan toimistojärjestelmän toimistokohtaisia tukiasemia ohjaavan verkkoelementin kanssa samaan verkkoelementtiin, jolloin verkkoelementti voi ohjata yhteisesti useita tukiasemia. Vaihtoehtoisesti myös toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan edullisesti sovittaa näiden kanssa yhteen. Täten toimistojärjestelmä voidaan yhdistää pakettidataverkkoon, kuten GPRS-verkkoon, tämän verkkoelementin kautta ja toisaalta toimistojärjestelmän sisäiset pakettidatayhteydet voidaan hoitaa mainitun verkkoelementin avulla.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja järjestelmän etuna on, että toimistojärjestelmän sisäiset pakettidatayhteydet voidaan suorittaa pelkästään toimistojärjestelmän käsittämien toiminnallisuuksien avulla eikä pakettida-

- 5 tayhteyksiä, kuten GPRS-yhteyksiä, tarvitse reitittää yleisen matkaviestinverkon, kuten GSM-verkon kautta. Täten toimistojärjestelmään kuuluville matkaviestimille voidaan tarjota edulliset, käytännössä ilmaiset pakettidatayhteydet toimistojärjestelmän sisällä, jotka yhteydet voidaan tarvittaessa salata toimistojärjestelmäkohtaisesti. Edelleen säästetään yleisen matkaviestinverkon pakettidatkapasiteettia, kun toimistojärjestelmän sisäisiä pakettidatayhteyksiä ei tarvitse reitittää yleisen verkon kautta.

Kuvioiden lyhyt selostus

- 10 Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

kuvio 1 esittää lohkokaaaviona GSM- ja GPRS-järjestelmien rakennetta;

kuvio 2 esittää lohkokaaaviona erään tunnetun toimistotietojärjestelmän rakennetta;

- 15 kuvio 3 esittää lohkokaaaviona keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista toimistotietojärjestelmän rakennetta;

kuviot 4a ja 4b esittävät lohkokaaaviona GPRS-toiminnallisuuksien toteutusta keksinnön eräiden edullisten suoritusmuotojen mukaisesti;

- 20 kuvio 5 esittää signaalointikaaviona keksinnön mukaista matkaviestimen ensimmäistä sijainti- ja reititysalueen päivitystä toimistojärjestelmään;

kuvio 6 esittää signaalointikaaviona keksinnön mukaista matkaviestimen uudelleen tapahtuvaa sijainti- ja reititysalueen päivitystä toimistojärjestelmään;

- 25 kuvio 7 esittää signaalointikaaviona keksinnön mukaista pakettidatayhteyden muodostusta matkaviestimeltä toimistojärjestelmään; ja

kuvio 8 esittää signaalointikaaviona keksinnön mukaista pakettidatayhteyden muodostusta matkaviestimeen.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

- 30 Seuraavassa keksintöä selostetaan esimerkinomaisesti GSM-järjestelmän ja siihen liitetyn GPRS-järjestelmän pohjalta. Keksinnön mukainen toimistojärjestelmä voidaan kuitenkin toteuttaa myös minkä tahansa muun matkaviestinjärjestelmän yhteyteen, joka käsittää keksinnön toteutuksen kannalta olennaiset pakettidatatoiminnallisuudet. Täten keksintöä voidaan soveltaa esimerkiksi ns. kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmässä UMTS

(Universal Mobile Telecommunication System), joka käsittää GPRS-järjestelmää vastaavat toiminnallisuudet.

Kuvio 1 havainnollistaa, kuinka GPRS-järjestelmä on rakennettu GSM-järjestelmän pohjalle. GSM-järjestelmä käsittää matkaviestimiä (MS, Mobile Station), jotka ovat radioteitse yhteydessä tukiasemiin (BTS, Base Transceiver Station). Tukiasemaohjaimen (BSC, Base Station Controller) on kytketty useita tukiasemia BTS, joiden käytettävissä olevia radiotaajuuksia ja kanavia tukiasemaohjain BSC kontrolloi. Tukiasemaohjain BSC ja siihen liitetyt tukiasemat BTS muodostavat tukiasemajärjestelmän (BSS, Base Station Sub-system). Tukiasemaohjaimet BSC ovat puolestaan yhteydessä matkaviestin-

keskukseen (MSC, Mobile Services Switching Center), joka huolehtii yhteydenmuodostuksesta ja puheluiden reitittämisestä oikeisiin osoitteisiin. Tässä käytetään apuna kahta tietokantaa, jotka käsittävät tietoa matkaviestintilaajista: kotitilaajarekisteriä (HLR, Home Location Register), joka käsittää tiedot matkaviestinverkon kaikista tilaajista sekä näiden tilaamista palveluista ja vierailijarekisteriä (VLR, Visitor Location Register), joka käsittää tietoja tietyn matkaviestin-

keskuksen MSC alueella vierailevista matkaviestimistä. Matkaviestin-

keskus MSC on puolestaan yhteydessä muihin matkaviestinkeskuksiin yhdys-

käytävämatkaviestin-

keskuksen (GMSC, Gateway Mobile Services Switching Center) välityksellä sekä kiinteään puhelinverkkoon (PSTN, Public Switched Telephone Network). GSM-järjestelmän tarkemman kuvauksen osalta viitataan ETSI/GSM spesifikaatioihin sekä kirjaan *The GSM system for Mobile Communications*, M. Mouly and M. Pautet, Palaiseau, France, 1992, ISBN:2-957190-07-7.

GSM-verkkoon kytketty GPRS-järjestelmä käsittää kaksi lähes itsenäistä toimintoa eli yhdyskäytäväsolmun (GGSN, Gateway GPRS Support Node) ja operointisolmun (SGSN, Serving GPRS Support Node). GPRS-verkko voi käsittää useita yhdyskäytävä- ja operointisolmuja ja tyypillisesti yhteen yhdyskäytäväsolmuun GGSN on kytketty useita operointisolmuja SGSN.

Molemmat solmut SGSN ja GGSN toimivat matkaviestimen liikkuvuuden ymmärtävinä reitittiminä, jotka huolehtivat matkaviestinjärjestelmän ohjauksesta ja datapakettien reitityksestä matkaviestimiin niiden sijainnista ja käytetystä protokollasta riippumatta. Operointisolmu SGSN on matkaviestinverkon kautta yhteydessä matkaviestimeen MS. Yhteys matkaviestinverkkoon (rajapinta Gb) muodostetaan tyypillisesti tukiasemaohjaimen BSC kautta, joka käsittää tyypillisesti pakettiohjausyksikön (PCU, Packet Control Unit), jonka avulla luodaan

rajapinnan Gb edellyttämä toiminnallisuus tukiasemaohjaimen BSC ja ohjataan datapakettien välittämistä tukiasemaohjaimesta eteenpäin. Operointisolmun SGSN tehtävänä on havaita GPRS-yhteyksiin kykenevät matkaviestimet palvelualueellaan, lähettää ja vastaanottaa datapaketteja kyseisiltä matkavies-

5 timiltä sekä seurata matkaviestimien sijaintia palvelualueellaan. Kaikkien operointisolmun SGSN palvelualueella olevien GPRS-matkaviestimien käyttäjädata kulkee siis mainitun operointisolmun kautta. Edelleen operointisolmu SGSN on yhteydessä matkaviestintakeskukseen MSC ja vierailijarekisteriin VLR signalointirajapinnan Gs kautta, saapuvien lyhytsanomien lyhytsanomakes-

10 kukseen SMS-GMSC rajapinnan Gd kautta ja kotirekisteriin HLR rajapinnan Gr kautta. Kotirekisteriin HLR on talletettu myös GPRS-tietueita, jotka käsittävät tilaajakohtaisten pakettidataprotokollien sisällön.

Yhdyskäytäväsolmu GGSN toimii yhdyskäytävänä GPRS-verkon ja ulkoisen dataverkon (PDN, Packet Data Network) välillä. Ulkoisia dataverkkoja

15 voivat olla esimerkiksi toisen verkko-operaattorin GPRS-verkko, Internet tai X.25-verkko. Yhdyskäytäväsolmu GGSN on yhteydessä kyseisiin dataverkkoihin rajapintojen Gp (toinen GPRS-verkko) ja Gi (muut PDN:t) kautta. Yksityiset lähiverkot ovat tyypillisesti kytketty reitittimen välityksellä johonkin kyseisistä dataverkoista. Yhdyskäytäväsolmun GGSN ja operointisolmun SGSN välillä

20 siirrettävät datapaketit ovat aina GPRS-standardin mukaisesti kapseloituja. Yhdyskäytäväsolmu GGSN sisältää myös GPRS-matkaviestimien PDP-osoitteet (Packet Data Protocol) ja reititystiedot ts. SGSN-osoitteet. Reititystietoa käytetään siten datapakettien linkittämiseen ulkoisen dataverkon ja operointisolmun SGSN välillä. Yhdyskäytäväsolmun GGSN ja operointisolmun

25 SGSN välinen GPRS-runkoverkko on IP-yhteyksikäyttöä, edullisesti IPv6 (Internet Protocol, version 6) hyödyntävä verkko.

Kuviossa 2 kuvataan erään tunnetun toimistotietojärjestelmän rakennetta, jossa järjestelmässä GSM-pohjainen matkaviestinjärjestelmä liitetään toimimaan yhdessä toimiston IP-pohjaisen lähiverkon LAN kanssa. Täl-

30 lainen toimistojärjestelmä voidaan siihen kuuluvien toimintojen perusteella jakaa kahteen loogiseen osaan: toimistoverkkoon ja operaattoriverkkoon. Toimistoverkko, joka on esitetty kuviossa 2 lähiverkon LAN vasemmalla puolella, käsittää yrityksen lähiverkkoon liitetyt verkkoelementit, jotka käsittävät toimistokohtaiset tukiasemat BTS (Base Transceiver Station), radioyhdyskäytävän

35 RAGW (Radio Access Gateway) ja puhelunhallintaentiteetin CCE (Call Control Entity). Tällainen toimistojärjestelmä tarvitsee yleisiin puhelinverkkoihin päin

toimiakseen määritellyt rajapinnat, jotka on järjestetty hoidettavaksi toimistojärjestelmään kuuluvan operaattoriverkon ja sen elementtien avulla. Operaattoriverkko, joka on esitetty kuviossa 2 lähiverkon LAN oikealla puolella, käsittää A-rajapinnan yhdyskäytävän AGW (A-interface Gateway) GSM-verkon

5 matkaviestintokeskukseen MSC ja siitä edelleen PSTN/ISDN-verkkoon. Yhteys ISDN-verkkoon voidaan myös muodostaa suoraan ISDN-yhdyskäytävän IGW kautta. IP-pohjainen datan siirto ja vastaanotto voidaan hoitaa toimistojärjestelmästä palomuuritoiminnallisuuden FW (Firewall) kautta ulkopuolisiin IP-pohjaisiin verkkoihin, kuten Internetiin. Palomuuritoiminnallisuuden FW avulla

10 voidaan helposti määritellä ne verkot, aliverkot, verkko-osoitteet ja sovellukset, joiden sallitaan muodostaa yhteys toisiinsa ja näin estää luvattomat tunkeutukset toimistoverkkoon. Lisäksi operaattoriverkko käsittää sijaintitietokannan LDB (Location Database), josta on yhteys GSM-verkon kotirekisteriin HLR (Home Location Register) MAP-protokollayhdyskäytävän (Mobile Application

15 Part) MAP_GW kautta. Operaattoriverkon elementit voivat toimia rajapintana useaan eri toimistoverkkoon.

Toimistoverkon puolella käytettävä päätelaite MS voi olla täysin GSM-standardin mukainen päätelaite ja se kommunikoi toimistokohtaisten GSM-tukiasemien BTS1, BTS2 kanssa. Tukiasemat BTS on kytketty toimisto-

20 kohtaisen radioyhdyskäytävään RAGW. RAGW hoitaa signalointimuunnokset ja tarvittavat datan muunnokset tukiaseman BTS ja käytettävän lähiverkon LAN välillä. RAGW tekee myös yhteysvastuun siirtopäätökset tukiasemien BTS välillä (handover management) ja kontrolloi tukiasemaa BTS ja näin ollen radioverkkoa ja -resursseja. Tukiasemasta BTS katsottuna RAGW toimiikin

25 kuten GSM-järjestelmän tukiasemaohjain BSC (Base Station Controller). Puhelunhallintaentiteetti CCE hoitaa puhelunhallintaa (Call Control) ja liikkuvuudenhallintaa (Mobility Management) vastuualueeseensa kuuluvien radioyhdyskäytävien RAGW ja näiden alueella vierailevien päätelaitteiden MS osalta. CCE hoitaa osoitemuunnostoimintoja ja kerää tietoja puheluista (call data re-

30 cords). Lisäksi puhelunhallintaentiteetti CCE toimii rajapintana käytönohjaukselle (O&M, Operation and Maintenance), jota hoitaa O&M-palvelin.

Puhelunhallintaentiteetti CCE toimii myös signalointirajapintana operaattoriverkon eri elementteihin päin IP-pohjaisen lähiverkon LAN kautta, mitä on kuviossa 2 kuvattu katkoviivoilla. CCE voi myöntää oikeudet tiedon-

35 siirtoresurssien varaamiseen päätelaitteelle MS käyttäen tässä hyväkseen sijaintirekisteriä LDB. LDB hoitaa erilaisia hakemistopalveluja (directory servi-

- ces), kuten päätelaite- ja tilaajakohtaisten tietojen ylläpitoa ja tietojen välitystä CCE:lle tarvittaessa. LDB myös ylläpitää päätelaitteiden MS paikkatietoja (location updates) ja kerää laskutustietoja puhelinhallintaentiteetiltä CCE. LDB:stä on tyypillisesti yhteys myös GSM-verkon kotirekisteriin HLR (Home Location Register) MAP-protokollayhdyskäytävän MAP_GW kautta. Täten LDB vastaa toiminnaltaan GSM-järjestelmän vierailijarekisteriä VLR. Edelleen puhelunhallintaentiteetistä CCE on yhteys A-rajapinnan yhdyskäytävään AGW (A-interface Gateway), joka hoitaa muunnokset datalle (puhe- tai datavirta) ja signaloinnille LAN-verkon ja GSM-verkon matkaviestinkeskuksen MSC välillä.
- 5 Näin voidaan muodostaa tiedonsiirtoyhteys radioyhdyskäytävän RAGW ja GSM-verkon välille. Toinen operaattoriverkon käsittämä yhdyskäytävä on ISDN-yhdyskäytävä IGW, jonka kautta voidaan muodostaa suora yhteys ISDN-verkkoihin. Palomuri FW toimii palomuuritoimintona ulkopuolisiin IP-verkkoihin, kuten Internetiin tai yleiseen GPRS-verkkoon, jonka palomuurin
- 10 asetuksiin on määritetty yhteydenmuodostuksen sallitut verkko-osoitteet ja sovellukset.

- GSM-järjestelmän, erityisesti matkaviestinkeskuksen MSC kannalta tällainen toimistojärjestelmä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon, voidaan nähdä yhtenä tukiasemajärjestelmänä BSS (Base Station Subsystem), jolla on oma sijaintialuekoodinsa LAC (Location Area Code). Kaikki toimistojärjestelmän elementit sijaitsevat GSM-järjestelmän mukaisesti määriteltyjen rajapintojen A, Abis ja MAP välissä ja toisaalta verkkoelementtien MSC, HLR ja BTS välissä. Täten toimistojärjestelmä tukee GSM-järjestelmän mukaisia puhelunhallintatoimintoja sekä myös GSM data-, fax- ja SMS-palveluita.
- 20

- Edellä kuvatussa toimistojärjestelmässä puhelut voidaan välittää käyttäen IP-protokollaa hyödyntävää puheensiirtoa eli ns. VoIP-ratkaisuja (Voice over IP). Yleisimmin käytetty standardi IP-puheen toteuttamiseksi on ITU:n (International Telecommunication Union) määrittelemä H.323, jossa määritellään videoneuvotteluohjelmissa käytettävän äänen ja videokuvan pakkaaminen ja puhelun ohjaaminen. H.323-standardi spesifioi pakettipohjaisen multimediainformaation siirron järjestelmissä, jotka eivät välttämättä takaa palvelunlaatua (QoS, Quality of Service). H.323-standardi on sovellettavissa mihin tahansa IP-pohjaiseen (Internet Protocol) verkkoon, kuten Internetiin. H.323 voidaan käyttää sekä päästä päähän (point-to-point) puheluihin että erilaisiin konferenssisovelluksiin (point-to-multipoint applications).
- 25
- 30
- 35

Edellä kuvatussa toimistorjestelmässä H.323-pohjainen IP-puheenvälitys hoidetaan siten, että suoritetaan protokollakonversio joko tukiasemassa BTS tai radioyhdyskäytävässä RAGW langattoman tietoliikenneverkon, kuten GSM-verkon, protokollan ja H.323-muodon välillä. Tällöin langattoman tietoliikenneverkon mukainen päätelaitteelta MS tukiasemalle BTS välitetty puhe-
 5 data konvertoidaan H.323-muotoon joko tukiasemassa BTS tai radioyhdyskäytävässä RAGW ja vastaavasti H.323-muotoinen päätelaitteelle MS suuntautuva puhe-
 data konvertoidaan langattoman tietoliikenneverkon muotoon. Tämä toiminnallisuus voidaan toteuttaa H.323-standardissa määritetyssä
 10 yhdyskäytävässä (H.323 Gateway).

H.323-standardiin kuuluu useita protokollia. IP-verkkoprotokollan päällä ajetaan sovelluksesta riippuen luotettavaa tai ei-luotettavaa siirtoprotokollaa, tyypillisesti TCP:tä (Transmission Control Protocol) tai UDP:tä (User Datagram Protocol). RTP/RTCP (Real-time Transport Control Protocol) hoitaa
 15 mediavirtojen/kontrollitietojen paketoinnin ja synkronoinnin pakettivälitteisen verkon yli. H.225-protokolla hoitaa erityisesti yhteyden muodostukseen liittyviä tehtäviä pohjautuen Q.931-signalointiin. H.245-protokolla määrittelee konferenssikontrolli- ja ominaisuusvaihtoviestejä (capability exchange). H.225-protokollassa on määritetty mm. puhelunhallintaentiteettien löytämiseen tai re-
 20 kisteröimiseen käytettäviä RAS (Registration, Admissions and Status)-viestejä ja lähinnä päätepisteiden välisen yhteydenmuodostukseen käytettäviä Q.931-viestejä.

Eräs toinen IP-puheen siirtoon käytetty standardi on IETF:n (Internet Engineering Task Force) kehittämä SIP (Session Initiation Protocol),
 25 joka on sovellustason kontrolliprotokolla ja jota radioyhdyskäytävä RAGW voi tukea. SIP-protokolla on kuvattu tarkemmin Internet-standardiehdotuksessa RFC (Request For Comments) 2543.

Edellä kuvatun toimistorjestelmän tukiasemat BTS ovat siis GSM-järjestelmän mukaisia tukiasemia, joihin toimistorjestelmään kuuluva matka-
 30 viestin muodostaa yhteyden toimistorjestelmän alueella ollessaan. Kuitenkin jos matkaviestin tukee myös GPRS-palveluita ja matkaviestimen käyttäjä haluaa muodostaa nopean datayhteyden, on matkaviestimen muodostettava yhteys johonkin toiseen, toimistorjestelmän ulkopuoliseen tukiasemaan, joka kuuluu GPRS:ää tukevaan tukiasemajärjestelmään BSS ja on siis osa yleistä
 35 GSM-verkkoa. Tällöin myös toimistorjestelmän sisäiset datayhteydet matkaviestimiin joudutaan reitittämään yleisen GSM-verkon kautta, mikä lisää käyt-

täjän kustannuksia ja toisaalta taas kuormittaa verkko-operaattorin GPRS-kapasiteettia.

Nyt keksinnön mukaisesti toimistorjestelmän sisäiset nopeat datayhteydet matkaviestimiin voidaan järjestää suoritettavaksi GPRS-protokollan mukaisesti siten, että sovitetaan GPRS:n yhdyskäytäväelementit SGSN ja GGSN toimistorjestelmään siten, että toimistorjestelmän sisäiset datayhteydet matkaviestimiin voidaan reitittää niiden kautta.

Keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti yhdyskäytäväelementit SGSN ja GGSN sekä GPRS:n pakettiohjausyksikkö PCU (Packet Control Unit) sovitetaan radioyhdyskäytävän RAGW kanssa samaan verkkoelementtiin. Myös toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan edullisesti sovittaa näiden kanssa yhteen, tai vaihtoehtoisesti verkkoelementti voi ohjata yhteisesti useita tukiasemia. Täten toimistorjestelmä voidaan yhdistää GPRS-verkkoon tämän verkkoelementin kautta ja toisaalta toimistorjestelmän sisäiset GPRS-yhteydet voidaan hoitaa mainitun verkkoelementin avulla ilman, että GPRS-yhteyksiä tarvitsee reitittää yleisen GSM-verkon kautta.

Keksinnön mukaisen toimistorjestelmän rakennetta havainnollistetaan kuvion 3 mukaisella lohkokaaviolla. Kuvion 2 mukaiseen toimistorjestelmään verrattuna radioyhdyskäytävän RAGW kanssa samaan verkkoelementtiin on sovitettu yhdyskäytäväelementit SGSN ja GGSN ja pakettiohjausyksikkö PCU. Kuviossa 3 verkkoelementti ohjaa kahta erillistä toimistokohtaista tukiasema BTS1 ja BTS2, mutta toimistokohtainen tukiasema voidaan myös integroida mainittuun verkkoelementtiin. Tämä järjestely kuvaa ainoastaan eri elementtien RAGW, SGSN, GGSN, PCU ja BTS loogista toiminnallista yhteyttä, joten keksinnön toteutuksen kannalta yksi tai useampi edellä mainituista elementeistä voidaan fyysisesti toteuttaa erillisinä elementteinä; olennaista on elementtien välisen toiminnallisen yhteyden järjestäminen. Verkkoelementistä, erityisesti yhdyskäytäväsolmusta GGSN, on järjestetty tiedonsiirtoyhteys DHCP-palvelimelle (Dynamic Host Configuration Protocol), jota käytetään IP-osoitteiden dynaamiseen allokointiin päätelaitteille MS. Verkkoelementistä on edelleen data- ja signaalintyhteys toimistorjestelmän muihin elementteihin lähiverkon LAN kautta.

Lähiverkkoon LAN sovitettu palomuuuri FW tarjoaa tarvittavat rajapinnat myös yhteydenmuodostukseen operaattorin ylläpitämän yleisen GPRS-verkon kanssa. Toimistorjestelmän yhdyskäytäväsolmu GGSN ja operointisolmu SGSN voivat palomuurin FW kautta muodostaa yhteyden yleisen

GPRS-verkon yhdyskäytäväsolmuun GGSN' ja siitä edelleen yleisen GPRS-verkon tarjoamiin palveluihin. Operointisolmu SGSN voi myös muodostaa yhteyden suoraan yleisen GPRS-verkon operointisolmuun SGSN'. Täten palomuurin FW kautta voi edullisesti olla käytössä kaksi GPRS-järjestelmän mu-

5 kaista rajapintaa, Gi ja Gp. Toimistojärjestelmän yhdyskäytäväsolmun GGSN ja ulkoisen dataverkon (PDN:n tai yleisen GPRS-verkon yhdyskäytäväsolmun GGSN') välinen yhteys järjestetään rajapintamäärityksen Gi mukaiseksi ja taas toimistojärjestelmän operointisolmun SGSN ja yleisen GPRS-verkon yhdys-

10 käytäväsolmuun GGSN' tai operointisolmun SGSN' välinen yhteys järjestetään rajapintamäärityksen Gp mukaiseksi.

Keksinnön mukainen toimistojärjestelmä voi edullisesti hyödyntää tätä siten, että toimistojärjestelmän operointisolmu SGSN ohjaa matkaviestintilaajan autentikoinnin yhteydessä toimistojärjestelmään kuulumattomien matkaviestimien yhteydenmuodostuspyynnöt yleiseen GPRS-verkkoon ja siitä tarvittaessa edelleen mainitun yhdyskäytäväsolmun GGSN' kautta toimistojär-

15 järjestelmässä olevaan kohdeosoitteeseen. Vastaavasti taas toimistojärjestelmään kuuluvien matkaviestimien yhteydenmuodostuspyynnöt ohjataan toimistojärjestelmän operointisolmulta SGSN toimistojärjestelmän yhdyskäytäväsolmun GGSN kautta kohdeosoitteeseen. Näin toimistojärjestelmän sisäinen

20 GPRS-tiedonsiirto voidaan suorittaa pelkästään toimistojärjestelmän käsittämien GPRS-toiminnallisuuksien avulla eikä GPRS-yhteyksiä tarvitse reitittää yleisen GSM-verkon kautta. Täten toimistojärjestelmään kuuluville matkaviestimille voidaan tarjota edulliset, käytännössä ilmaiset GPRS-yhteydet toimistojärjestelmän sisällä, jotka yhteydet voidaan tarvittaessa salata toimistojär-

25 järjestelmäkohtaisesti. Edelleen säästetään yleisen GSM-verkon GPRS-kapasiteettia, kun toimistojärjestelmän sisäistä GPRS-tiedonsiirtoa ei tarvitse reitittää yleisen verkon kautta.

Toimistokohtaisen tukiaseman BTS kannalta edellä kuvattu elementtien toiminnallinen yhdistäminen voi tapahtua periaatteessa kahdella tavalla, joita havainnollistetaan kuvioden 4a ja 4b avulla. Kuviossa 4a kaikki GPRS-toiminnallisuudet on yhdistetty yhteen toimistokohtaiseen tukiasemaan BTS. Täten tukiasema BTS käsittää yhdyskäytäväelementtien SGSN ja GGSN sekä pakettiohjausyksikön PCU lisäksi tyypillisesti radioyhdyskäytävälle RAGW kuuluvia toimintoja, kuten radioresurssien hallinnan RRM (Radio Resource Management), handoverin ohjauksen HOC (Handover Control) ja tehonsäädön POC (Power Control). Tukiaseman BTS omiin toiminnallisuuksiin

30

35

kuuluu radorajapinnan RI (Radio Interface) ja salauksen CIP (Cipheryng) järjestäminen. Lisäksi tukiasema BTS käsittää liikenneraajapinnan TRI (Traffic Interface), joka voi olla esimerkiksi edellä kuvattu H.323-yhdyskäytävä ja joka tarjoaa H.323-pohjaisen VoIP-yhteyden (Voice over IP) tukiaseman ja muun
 5 toimistorjörjestelmän välillä. Edelleen tukiasemaan BTS tulee määritellä GPRS-pohjaiselle dataliikenteelle oma rajapinta GTI (GPRS Traffic Interface).

Kuviossa 4b yhdeltä radioyhdyskäytävältä RAGW ohjataan useita toimistokohtaisia tukiasemia BTS. Tällöin radioyhdyskäytävään RAGW ja sen käsittämiin toiminnallisuuksiin (RRM, HOC, POC) on liitetty yhdyskäytäväelementit SGSN ja GGSN sekä pakettiohjausyksikkö PCU. Myös GPRS-dataliikenteen rajapinta GTI on toteutettu radioyhdyskäytävän RAGW yhteyteen. Kuhunkin tukiasemaan BTS jää tällöin tukiasemalle tyypillisesti kuuluvat toiminnallisuudet radorajapinta RI ja salaus CIP, minkä lisäksi myös H.323-pohjainen liikenneraajapinta TRI voidaan toteuttaa erikseen kuhunkin tukiasemaan.
 15 maan.

Toimistorjörjestelmän GPRS-elementeistä järjestettävät signaalointirajapinnat, kuten signaalointirajapinta Gs operointisolmun SGSN ja matkaviestintokeskuksen/vierailijarekisterin MSC/MLR välillä, signaalointirajapinta Gd lyhytsanomakeskukseen SMS-GMSC ja signaalointirajapinta Gr kotirekisteriin HLR, muodostetaan GPRS-jörjestelmän mukaisina standardirajapintoina. Toimistorjörjestelmän sisäiset GPRS-signaaloinnit voidaan tarvittaessa sovitaa ainakin osittain esimerkiksi H.323-signaalointeihin kuitenkin siten, että GPRS-signaalointia vastaavat toiminnot saadaan suoritettua.
 20

Seuraavassa kuvataan erilaisten GPRS-jörjestelmälle tyypillisten toimintojen suorittamista, erityisesti matkaviestimen MS liittymistä toimistorjörjestelmään ja pakettidatayhteyden muodostamista, keksinnön mukaisessa toimistorjörjestelmässä erilaisten signaalointiesimerkkien avulla. Näissä esimerkeissä radioyhdyskäytävä RAGW ja operointisolmu SGSN muodostavat yhteisen verkkoelementin, joka siis käsittää molempien toiminnallisuudet. Kyseinen verkkoelementti voi edullisesti käsittää muitakin toiminnallisuuksia edellä kuvattuun tapaan, mutta signaaloinnin selkeyttämiseksi muut tarvittavat verkkoelementit on kuvattu erillisinä. Toisaalta toimistokohtainen tukiasema BTS voidaan ajatella transparentiksi esimerkeissä käytettävän signaaloinnin suhteen, joten tukiasemaa ei ole kuvattu lainkaan. Kuvattavat signaaloinnit ovat sinänsä tunnettuja GPRS-jörjestelmän signaalointeja, joita sovelletaan keksinnön mukaiseen jörjestelmään ja joiden tarkemman kuvauksen osalta viitataan esimer-
 30
 35

kiksi GSM-spesifikaatioon 03.60 v.6.2.0 "General Packet Radio Service (GPRS); Service description".

Kuvion 5 mukaisessa signalointikaaviossa kuvataan sijaintialueen (Location Area) ja reititysalueen (Routing Area) päivitystä tilanteessa, jossa

5 matkaviestin MS pyrkii kytkeytymään toimistojärjestelmään ensimmäisen ker-

ran, jolloin sijaintitietokanta LDB ei vielä käsitä matkaviestimen MS tilaajatie-

toja. Koska matkaviestin MS ei ole aiemmin rekisteröitynyt toimistojärjestel-

mään, tulee sekä matkaviestintilaaja että päätelaite identifioida. GSM-

järjestelmässä matkaviestin MS käsittää itse päätelaitteen MT (Mobile Termi-

10 nal) sekä tilaajatiedot käsittävän, päätelaitteeseen liitettävän SIM-kortin

(Subscriber Identity Module). Kun matkaviestin MS lähettää toimistojärjestel-

män radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN liittymispyynnön (502, Attach_Req),

pyytää RAGW-SGSN autentikaatiossa tarvittavia tietoja (GSM-järjestelmässä

satunnaisluku RAND ja siitä tilaajakohtaisen avaimen Ki perusteella algoritmin

15 A3 mukaan laskettu vaste SRES) ensin toimistojärjestelmän sijaintitietokan-

nasta LDB (504, Send Auth_Info), missä tietoja ei siis vielä ole, jonka jälkeen

kyselyä jatketaan MAP-yhdyskäytävän kautta kotirekisteristä HLR (506, 508).

Kotirekisteri HLR palauttaa tarvittavat autentikointitiedot radioyhdyskäytävälle

RAGW-SGSN (510, 512, 514, Send Auth_Info_Ack), joka lähettää satunnais-

20 luvun RAND edelleen matkaviestimelle MS ja pyytää autentikaation suoritta-

mista (516, Auth_Req), johon vasteena matkaviestin MS laskee myös luvun

SRES ja toimittaa sen radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN (518, Auth_Res)

verrattavaksi verkon laskemaan lukuun SRES. Jos luvut täsmäävät, on tilaaja

autentikoitu.

25 Seuraavaksi järjestelmä pyrkii identifioimaan päätelaitteen MT, jol-

loin radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN kysyy (520, Identity_Req) matkaviestin-

men IMEI-koodia (International Mobile Equipment Identity), jonka avulla kulle-

kin päätelaitteelle on määritetty identiteetti. Matkaviestin lähettää päätelaitteen

MT IMEI-koodin radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN (522, Identity_Res), joka

30 lähettää IMEI-koodin tarkistuspyynnön sijaintitietokannan LDB ja MAP-

yhdyskäytävän kautta kotirekisteriin HLR (524, 526, 528, Check_IMEI), joka

tarkistaa laiterekisteristä EIR (Equipment Identity Register) päätelaitteen käyt-

töoikeuksissa mahdollisesti olevat puutteet. Radioyhdyskäytävälle RAGW-

SGSN toimitetaan kuittaus IMEI-tarkistuksesta (530, 532, 534,

35 Check_IMEI_Ack) ja mikäli päätelaitteen käyttöoikeudet ovat kunnossa, voi-

daan suorittaa sijaintialueen päivitys.

Toimistojärjestelmän radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN, erityisesti sen operointisolmutoiminto SGSN, lähettää kotirekisterille HLR tiedon operointisolmun vaihdoksesta (536, 538, 540, Update_Location), joka viesti käsittää uuden operointisolmun tunnistenumeron ja osoitteen sekä matkaviestintilaajan IMSI-tunnisteen. Kotirekisteri HLR poistaa matkaviestimen rekisteröitymisen vanhaan operointisolmuun ja päivittää GPRS-tilaajatiedot uuteen operointisolmuun RAGW-SGSN (542, 544, 546, Insert_Subscr_Data). RAGW-SGSN kuittaa vastaanotetut tilaajatiedot kotirekisterille (548, 550, 552, Insert_Subscr_Data_Ack), minkä jälkeen kotirekisteri HLR puolestaan kuittaa sijaintialueen päivityksen suoritetuksi (554, 556, 558, Update_Location_Ack).

Radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN suorittaa vielä sijainti/reititysalueen päivityksen yleisen GSM-verkon matkaviestintakeskus/vierailijarekisteriin MSC/VLR. Toimistojärjestelmän sisäisessä signaloinnissa tähän käytetään toimistojärjestelmään sovitettua WRQ-viestiä, joka on siis lisäys H.225-protokollan mukaisiin RAS-viesteihin ja jonka sisällä voidaan kuljettaa GSM-spesifisiä viestejä kuitenkin samalla ohjaten H.323-pohjaisia verkkoelementtejä. Radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN lähettää sijaintialueen päivityspyynnön ensin puhelunhallintaentiteetille CCE (560, WRQ L3 LocUp_Req), jolloin puhelunhallintaentiteetti CCE saa tiedon siitä, että toimistojärjestelmään kuuluva matkaviestin MS pyrkii tekemään sijainti/reititysalueen päivityksen toimistojärjestelmään. Sijaintialueen päivityspyyntö lähetetään edelleen A-rajapinnan yhdyskäytävälle AGW (562, 564, WRQ L3 LocUp_Req), joka purkaa WRQ-viestistä GSM-spesifisen viestin ja lähettää sen edelleen matkaviestintakeskus/vierailijarekisterille MSC/VLR (566, LocUpdate_Req). Matkaviestintakeskus/vierailijarekisteri MSC/VLR lähettää hyväksynnän sijaintialueen päivityspyyntöön A-rajapinnan yhdyskäytävälle AGW (568, LocUp_Acc), joka sovittaa GSM-spesifisen viestin WRQ-viestiksi ja lähettää sen puhelunhallintaentiteetin CCE kautta radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN (570, 572, WRQ L3 LocUp_Acc). Tämän jälkeen radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN lähettää matkaviestimelle MS liittymispyynnön hyväksynnän (574, Attach_Acc), jonka jälkeen matkaviestin MS voi alkaa esittää GPRS-palvelupyynnöitä toimistojärjestelmässä. Jotta matkaviestimen MS palvelupyynnöihin voitaisiin vastata, täytyy puhelunhallintaentiteetin CCE päivittää kyseisen matkaviestimen tilaajatiedot sijaintitietokannasta LDB, joka edelleen pyytää tilaajatietojen päivitystä kotirekisteristä HLR (576, 578, LDB_Subscr_Info_Req). Nämä tiedot kuitataan ensin sijaintitietokantaan LDB

ja edelleen puhelunhallintaentiteetille CCE (580, 582, LDB_Subscr_Info_Ack), jonka jälkeen puhelunhallintaentiteetti CCE on valmis kontrolloimaan matkaviestimen MS palvelupyynnöjä.

Kuvion 6 mukaisessa signaalintikaaviossa kuvataan sijaintialueen ja reititysalueen päivitystä tilanteessa, jossa matkaviestin MS kytkeytyy toimistojärjestelmään uudelleen ensimmäisen kytkeytymiskerran jälkeen, jolloin matkaviestimen MS tilaajatiedot on jo tallennettu sijaintitietokantaan LDB. Kun matkaviestin MS lähettää toimistojärjestelmän radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN liittymispyynnön (602, Attach_Req), pyytää RAGW-SGSN autentikaatiossa tarvittavia tietoja toimistojärjestelmän sijaintitietokannasta LDB (604, Send Auth_Info), mutta koska tilaajatiedot on jo tallennettu sijaintitietokantaan LDB, lähettää sijaintitietokanta LDB kuittauksen, että autentikaatiota ei tarvita (606, Send Auth_Info_Ack). Toimistojärjestelmän radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN, erityisesti sen operointisolmutoiminto SGSN, lähettää sijaintitietokannalle LDB tiedon mainitun matkaviestimen MS liittymisestä kyseiseen operointisolmuun (608, Update_Location), minkä jälkeen sijaintitietokanta LDB puolestaan kuittaa sijaintialueen päivityksen suoritetuksi (610, Update_Location_Ack). Radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN kuittaa liittymispyynnön hyväksytyksi edelleen matkaviestimelle MS (612, Attach_Acc).

Kuvion 7 mukaisella signaalintikaaviolla havainnollistetaan pakettidatayhteyden muodostamista matkaviestimeltä MS käsin. Pakettivälitteisessä tiedonsiirrossa tietoliikenneverkon tarjoamasta päätelaitteen ja verkkoosoitteen välisestä yhteydestä käytetään yleisesti termiä PDP-konteksti (Packet Data Protocol). Tällä tarkoitetaan kohdeosoitteiden välistä loogista linkkiä, jonka kautta datapaketteja välitetään kohdeosoitteiden välillä. Tämä looginen linkki voi olla olemassa, vaikka paketteja ei välitettäisikään, jolloin se ei myöskään vie järjestelmän kapasiteettia muilta yhteyksiltä. Täten konteksti eroaa esimerkiksi piirikytkentäisestä yhteydestä.

Matkaviestin MS lähettää radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN PDP-kontekstin aktivointipyynnön (702, Activate_PDP_Req). Aktivointipyynnö voi käsittää erilaisten päätelaitteyhteyden parametrien lisäksi määrittelyjä esimerkiksi ulkoisen dataverkon halutuksi liittymäpisteeksi ja haluttuja palvelunlaatu-parametreja (QoS, Quality of Service). Radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN voi tarvittaessa suorittaa matkaviestimen autentikoinnin toimistojärjestelmän sijaintitietokannasta LDB (704, Security Functions). Koska keksinnön mukaisessa toimistojärjestelmässä käytetään PDP-osoitteiden dynaamista allokointia,

esittää radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN yhdyskäytäväsolmulle GGSN pyynnön PDP-osoitteen määrittämiseksi matkaviestimen kyseessä olevalle PDP-kontekstille (706, Create_PDP_Context_Req). Radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN voi tämän pyynnön yhteydessä rajoittaa aktivointipyynnössä esitettyjä parametrinmäärittelyjä, mikäli esimerkiksi matkaviestintilaajan verkkoon asetettu tilaajaprofiili tai verkon kapasiteetti estää pyydettyjen parametrinmääritysten mukaisen yhteyden muodostamisen. Yhdyskäytäväsolmu GGSN tekee lopullisen päätöksen pyydetyn PDP-kontekstin ja sen parametrien myöntämisestä ja mikäli PDP-konteksti muodostetaan, lähettää yhdyskäytäväsolmu GGSN DHCP-palvelimelle pyynnön PDP-osoitteen määrittämiseksi (708, Address_Req). DHCP-palvelin palauttaa määritetyn PDP-osoitteen (710, Address_Res) ja yhdyskäytäväsolmu GGSN lähettää myönnetyn PDP-kontekstin osoitteen ja parametrit edelleen radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN (712, Create_PDP_Context_Res). Radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN aktivoi määritetyn PDP-kontekstin matkaviestimelle MS (714, Activate_PDP_Accept), minkä jälkeen datapaketteja voidaan välittää matkaviestimen ja kohdeosoitteen välillä.

Verkosta tulevan PDP-kontekstin aktivoinnin suorittamista keksinnön mukaisessa järjestelmässä havainnollistetaan kuvion 8 mukaisella signaalintikaaviolla. Yhdyskäytäväsolmu GGSN vastaanottaa datapaketin (802, PDP_PDU) ja määrittää, että tarvitaan verkosta tuleva PDP-kontekstin aktivointi. Yhdyskäytäväsolmu GGSN asettaa myös muut samalla PDP-kontekstilla tulevat datapaketit puskuriin odottamaan lähettämistä edelleen. Yhdyskäytäväsolmu GGSN voi tarvittaessa lähettää tilaajan IMSI-tunnisteen käsittävän reititystietokyselyn (804, Send_Routing_Info) sijaintitietokannalle LDB, johon vasteena sijaintitietokanta LDB lähettää tilaajan IMSI-tunnisteen ja SGSN-osoitteen käsittävän kuittauksen (806, Send_Routing_Info_Ack), mikäli yhteyspyyntö voidaan toteuttaa. Yhdyskäytäväsolmu GGSN lähettää puskuroidut datapaketit edelleen annetun SGSN-osoitteen mukaiselle radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN (808, PDP_PDU).

Verkosta tulevan PDP-kontekstin aktivoinnin yhteydessä matkaviestin MS on tyypillisesti standby-tilassa, jolloin se tulee saattaa ready-tilaan ennen datapakettien PDU lähettämistä. Tämä tapahtuu suorittamalla matkaviestimen MS hakuprosessi (paging), jossa radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN lähettää matkaviestimelle MS hakuviestin (810, GPRS_Paging_Req), johon matkaviestin vastaa lähettämällä mitä tahansa dataa radioyhdyskäytävälle

RAGW-SGSN (812, Any_LLC_Frame), jolloin hakuviesti kuitataan ja samalla matkaviestin MS siirtyy ready-tilaan. Tämän jälkeen radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN lähettää matkaviestimelle pyynnön aktivoida kyseessä oleva PDP-konteksti (814, Req_PDP_Activation), johon vasteena matkaviestin MS
 5 lähettää radioyhdyskäytävälle RAGW-SGSN PDP-kontekstin aktivointipyyntöä (816, Activate_PDP_Req). Radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN voi tarvittaessa suorittaa edellä kuvatulla tavalla matkaviestimen autentikoinnin toimistojärjestelmän sijaintitietokannasta LDB (818, Security Functions). Lopuksi radioyhdyskäytävä RAGW-SGSN aktivoi määritetyn PDP-kontekstin matkaviestimelle
 10 MS (820, Activate_PDP_Accept), minkä jälkeen datapaketteja voidaan välittää kohdeosoitteelta matkaviestimelle.

Edellä on kuvattu esimerkinomaisesti yleisimpiä GPRS-järjestelmän käytössä esiintyviä signaaleja sovitettuna keksinnön mukaiseen toimistojärjestelmään. Alan ammattimiehelle on selvää, että myös muut GPRS-
 15 järjestelmän signaalit on sovitettavissa keksinnön mukaiseen toimistojärjestelmään vastaavalla tavalla toimistojärjestelmän GPRS-elementit huomioiden. On myös selvää, että keksinnön mukaista menettelyä voidaan soveltaa myös minkä tahansa muun matkaviestinjärjestelmän yhteyteen, joka käsittää keksinnön toteutuksen kannalta olennaiset pakettidatatoiminnallisuudet. Täten
 20 keksintöä voidaan soveltaa esimerkiksi ns. kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmässä UMTS.

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.
 25

Patenttivaatimukset

1. Tietoliikennejärjestelmä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon, joka toimistoverkko käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, tukiaseman ja tukiasemaa ohjaavan radioyhdyskäytävän, joka on sovitettu toiminnalliseen yhteyteen lähiverkon kanssa ja joka on järjestetty sovittamaan mainitun matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirto-protokollat toisiinsa, operaattoriverkko käsittää sovitustoiminnot toimistoverkosta lähiverkon kautta tulevan tiedonsiirron soveltamiseksi ainakin yleisen matkaviestinverkon käyttämään mainitun matkaviestinjärjestelmän mukaiseen tiedonsiirto-protokollaan, t u n n e t t u siitä, että mainittu toimistoverkko käsittää lisäksi

operointisolmun, joka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja joka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen mainitun radioyhdyskäytävän kanssa,

15 pakettiohjausyksikön, joka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja joka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen mainittujen radioyhdyskäytävän ja operointisolmun kanssa ja yhdyskäytäväsolmun, joka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja joka on järjestetty toiminnalliseen

20 yhteyteen mainittujen radioyhdyskäytävän, operointisolmun ja pakettiohjausyksikön kanssa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että

mainittu matkaviestin on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa,

jolloin vasteena matkaviestimen esittämälle pakettidatayhteyspyynnölle, operointisolmu ja yhdyskäytäväsolmu on järjestetty muodostamaan pakettidatayhteys yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää

sijaintitietokannan toimistoverkkoon kuuluvien matkaviestimien rekisteröimiseksi ja sijainti- ja tilaajatietojen hallitsemiseksi,

operaattoriverkossa olevan sovitustoiminnon toimistoverkosta lähiverkon kautta tulevan pakettidatayhteyden soveltamiseksi ainakin yleisen matkaviestinverkon käyttämään pakettidataprotokollaan,

35

jolloin vasteena matkaviestimen esittämälle pakettidatayhteyspyynnölle, toimistoverkko on järjestetty vaihtoehtoisesti

muodostamaan pakettidatayhteys yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen toimistoverkon käsittämien operointisolmun ja yhdyskäytäväsolmun kautta vasteena sille, että mainittu matkaviestin on rekisteröitynyt toimistoverkkoon tai

reitittämään pakettidatayhteys yleiseen matkaviestinverkkoon reitittäväksi edelleen kohdeosoitteeseen vasteena sille, että mainittu matkaviestin ei ole rekisteröitynyt toimistoverkkoon.

10 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että

mainitut toimistokohtainen tukiasema, radioyhdyskäytävä, operointisolmu, pakettiohjausyksikkö ja yhdyskäytäväsolmu on toteutettu yhtenä tietoliikennejärjestelmän elementtinä.

15 5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että

mainitut radioyhdyskäytävä, operointisolmu, pakettiohjausyksikkö ja yhdyskäytäväsolmu on toteutettu yhtenä tietoliikennejärjestelmän elementtinä siten, että elementti on järjestetty ohjaamaan yhtä tai useampaa toimistokohtaista tukiasemaa.

20 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että

yhdyskäytäväsolmusta on järjestetty tiedonsiirtoyhteys DHCP-palvelimelle matkaviestimen IP-osoitteiden määrittämiseksi dynaamisesti.

25 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että

operaattoriverkon käsittämät sovitustoiminnot toimistoverkosta lähiverkon kautta tulevan tiedonsiirron sovittamiseksi mainitun matkaviestinjärjestelmän mukaiseen tiedonsiirtoprotokollaan käsittävät mainitun pakettidataprotokollan mukaiset rajapinnat pakettidatayhteyden muodostamiseksi operointisolmun ja/tai yhdyskäytäväsolmun sekä ulkoisen dataverkon välille.

30 8. Menetelmä pakettidatayhteyden muodostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon, joka toimistoverkko käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, joka on järjestetty tukemaan pakettidataprotokollaa, tukiaseman ja tukiasemaa ohjaavan radioyhdyskäytävän, joka on sovitettu

toiminnalliseen yhteyteen lähiverkon kanssa, jossa menetelmässä sovitetaan mainitun matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat toisiinsa mainitussa radioyhdyskäytävässä, sovitetaan toimistoverkosta lähiverkon kautta tuleva tiedonsiirto ainakin yleisen matkaviestinverkon käyttämään mainitun matkaviestinjärjestelmän mukaiseen tiedonsiirtoprotokollaan mainitussa operaattoriverkossa, t u n n e t t u siitä, että mainittu toimistoverkko käsittää lisäksi

operointisolmun, pakettiohjausyksikön ja yhdyskäytäväsolmun, jotka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja jotka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen keskinäisesti sekä mainitun radioyhdyskäytävän kanssa,

jolloin muodostetaan matkaviestimeltä pakettidatayhteyspyyntö mainittuun toimistoverkkoon ja

muodostetaan operointisolmulta ja yhdyskäytäväsolmulta pakettidatayhteys yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tietoliikennejärjestelmä käsittää lisäksi sijaintitietokannan toimistoverkkoon kuuluvien matkaviestimien rekisteröimiseksi ja sijainti- ja tilaajatietojen hallitsemiseksi ja operaattoriverkossa olevan sovitustoiminnon toimistoverkosta lähiverkon kautta tulevan pakettidatayhteyden sovittamiseksi ainakin yleisen matkaviestinverkon käyttämään pakettidataprotokollaan,

jolloin vasteena matkaviestimen esittämälle pakettidatayhteyspyynnölle vaihtoehtoisesti

muodostetaan toimistoverkosta pakettidatayhteys yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen toimistoverkon käsittämien operointisolmun ja yhdyskäytäväsolmun kautta vasteena sille, että mainittu matkaviestin on rekisteröitynyt toimistoverkkoon tai

reititetään pakettidatayhteys yleiseen matkaviestinverkkoon reititettäväksi edelleen kohdeosoitteeseen vasteena sille, että mainittu matkaviestin ei ole rekisteröitynyt toimistoverkkoon.

10. Tietoliikennejärjestelmän verkkoelementti pakettidatayhteyksien tukemiseksi toimistojärjestelmässä, joka käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, tukiaseman ja tukiasemaa ohjaavan radioyhdyskäytävän, joka on sovitettu toiminnalliseen yhteyteen lähiverkon kanssa ja joka on järjestetty sovittamaan mainitun matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat toisiinsa, t u n n e t t u siitä, että verkkoelementti käsittää

operointisolmun, pakettiohjausyksikön ja yhdyskäytäväsolmun, jotka on järjestetty tukemaan mainitun matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa ja jotka on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen keskinäisesti sekä mainitun radioyhdyskäytävän kanssa.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä pakettidatayhteyden muodostamiseksi tietoliikennejärjestelmässä, joka käsittää toimistoverkon ja operaattoriverkon sekä näiden välisen lähiverkon. Toimistoverkko käsittää ainakin yhden matkaviestinjärjestelmän päätelaitteen, joka on järjestetty tukemaan pakettidataprotokollaa, tukiaseman ja tukiasemaa ohjaavan radioyhdyskäytävän, joka on yhteydessä lähiverkkoon. Matkaviestinjärjestelmän ja lähiverkon tiedonsiirtoprotokollat sovitetaan toisiinsa radioyhdyskäytävässä. Toimistoverkosta lähiverkon kautta tuleva tiedonsiirto sovitetaan yleisen matkaviestinverkon käyttämään matkaviestinjärjestelmän mukaiseen tiedonsiirtoprotokollaan operaattoriverkossa. Toimistoverkko käsittää lisäksi operointisolmun, pakettiohjausyksikön ja yhdyskäytäväsolmun, jotka on järjestetty tukemaan matkaviestinjärjestelmän pakettidataprotokollaa. Operointisolmu, pakettiohjausyksikkö ja yhdyskäytäväsolmu on järjestetty toiminnalliseen yhteyteen keskinäisesti sekä radioyhdyskäytävän kanssa. Matkaviestimeltä muodostetaan pakettidatayhteyspyyntö toimistoverkkoon, jolloin operointisolmulta ja yhdyskäytäväsolmulta muodostetaan pakettidatayhteys yhteyspyynnön määrittelemään kohdeosoitteeseen.

(Kuvio 3)

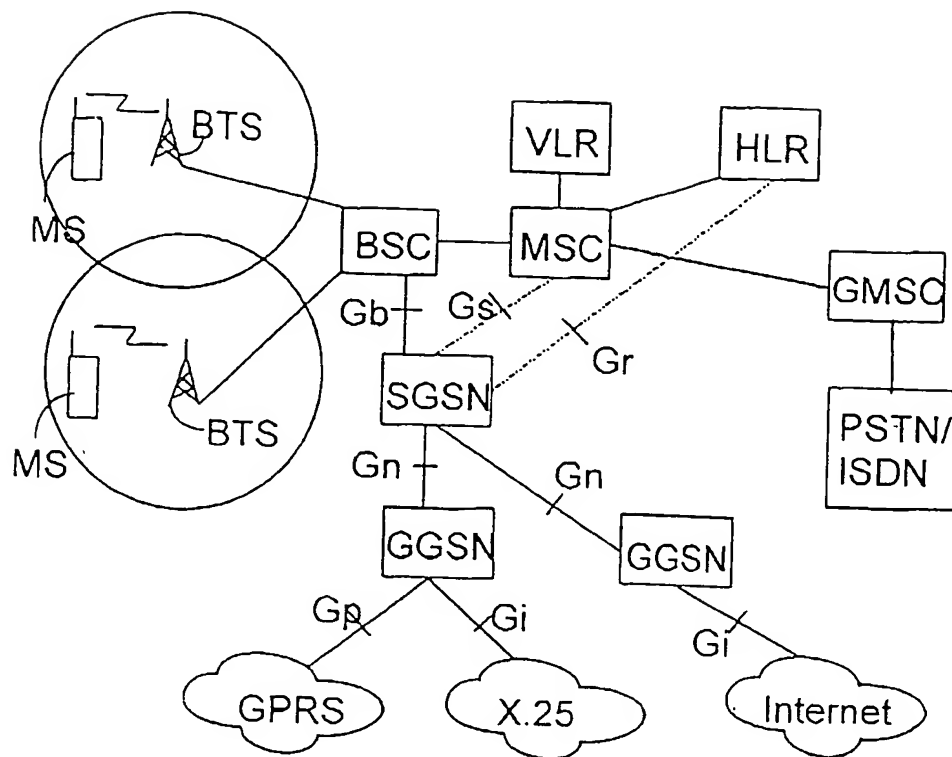


FIG. 1

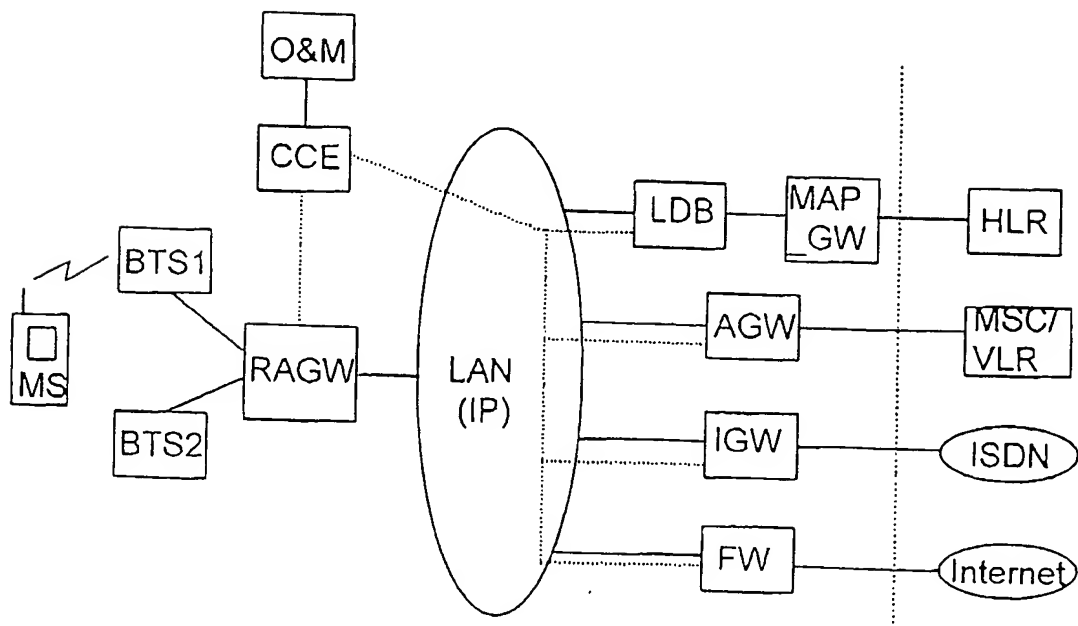


FIG. 2

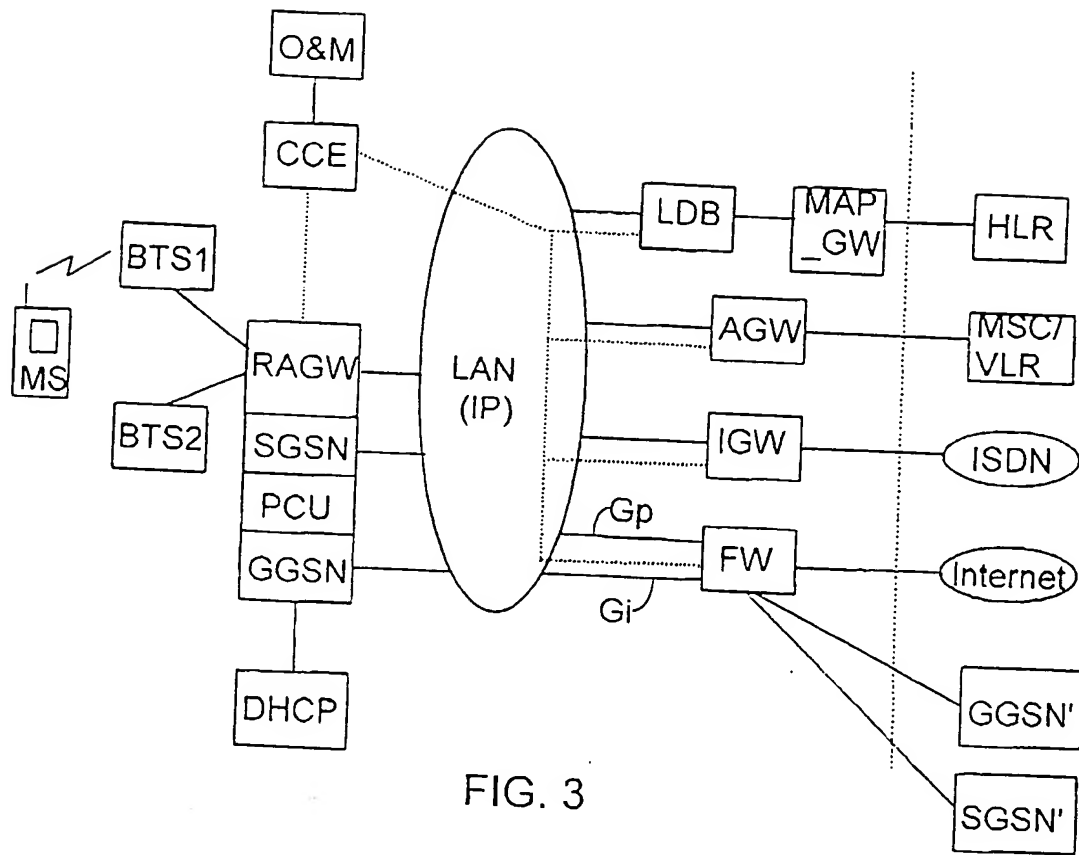


FIG. 3

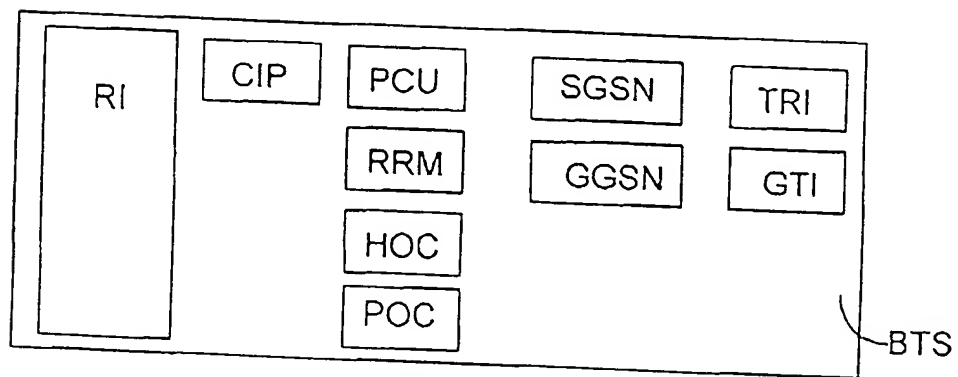


FIG. 4a

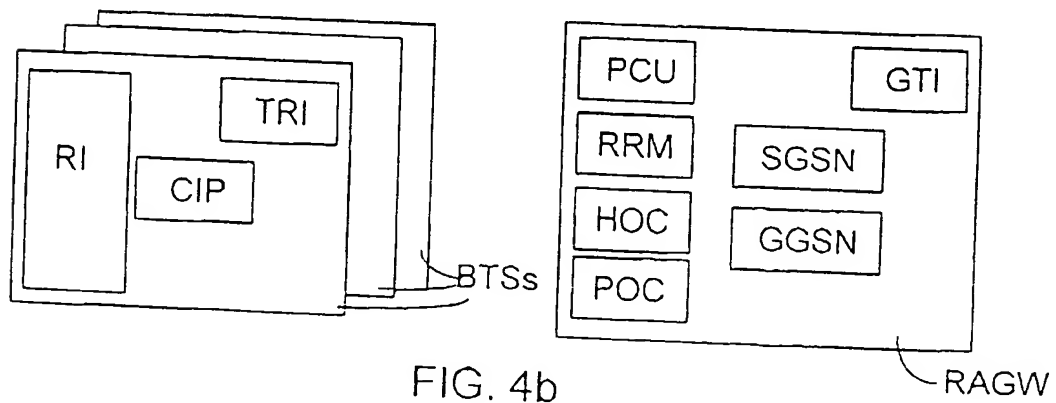


FIG. 4b

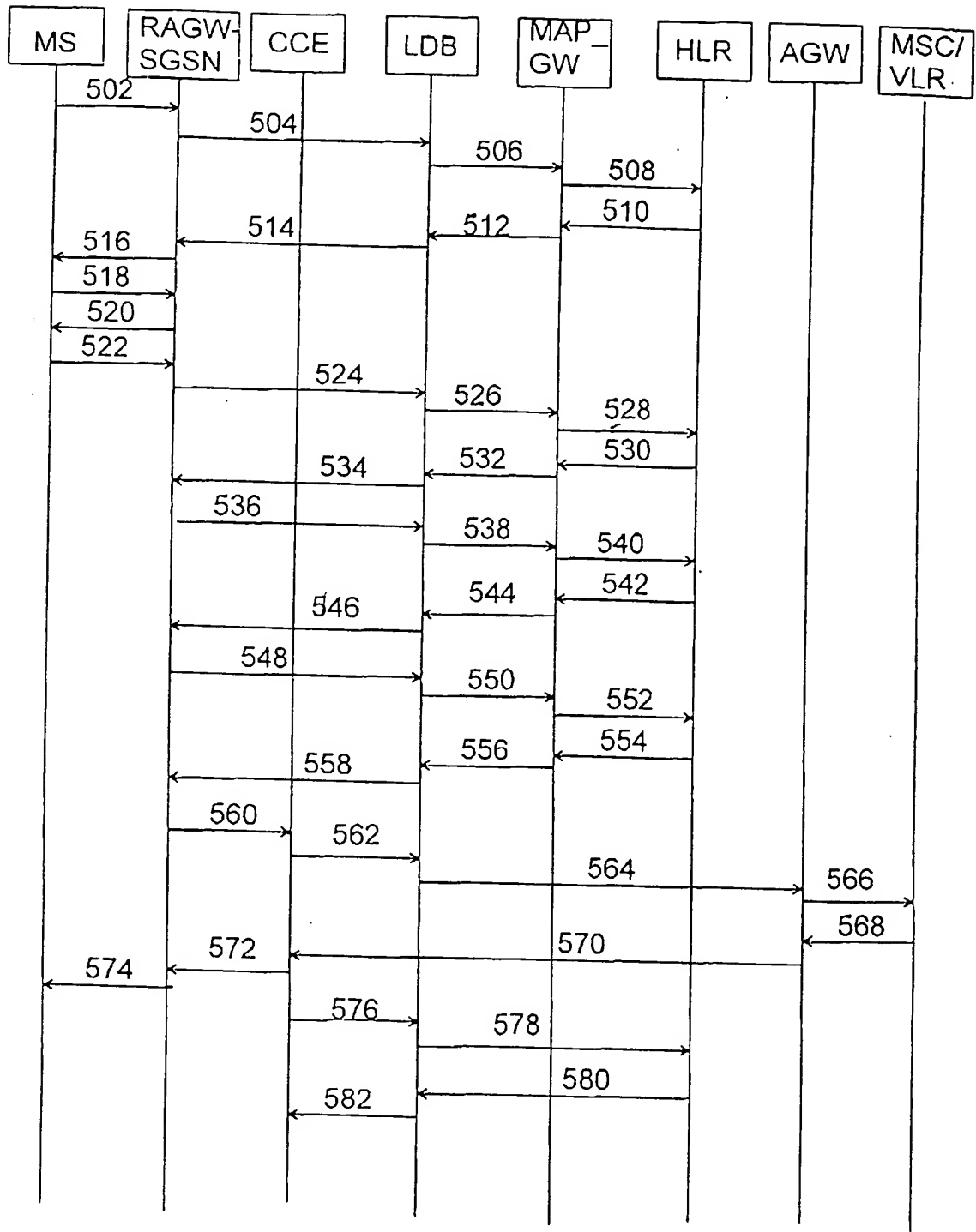


FIG. 5

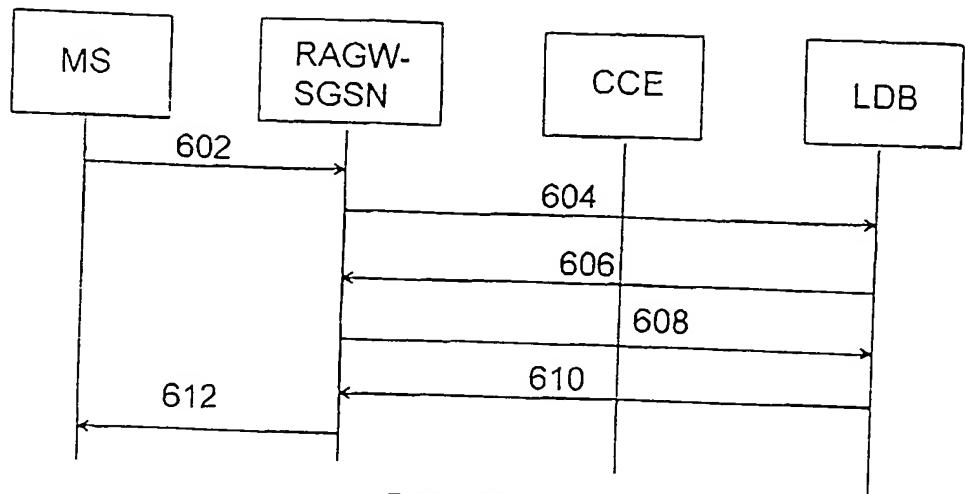


FIG. 6

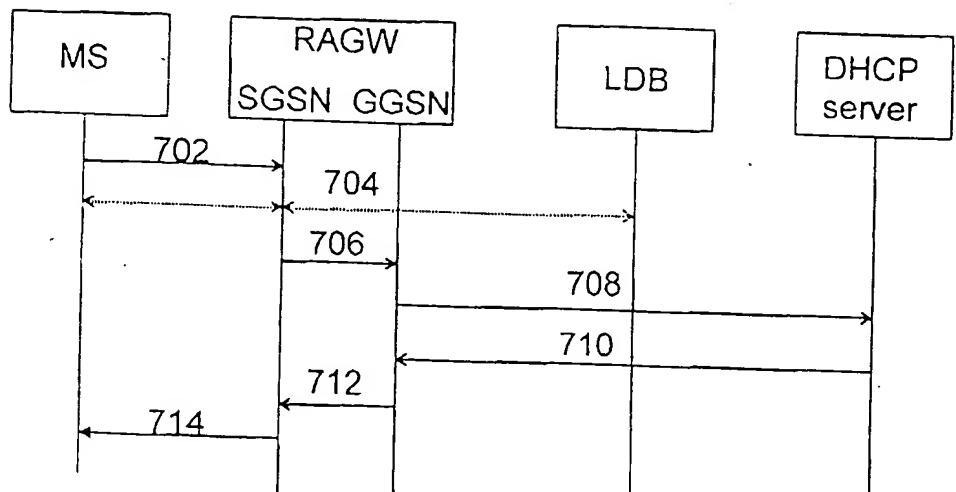


FIG. 7

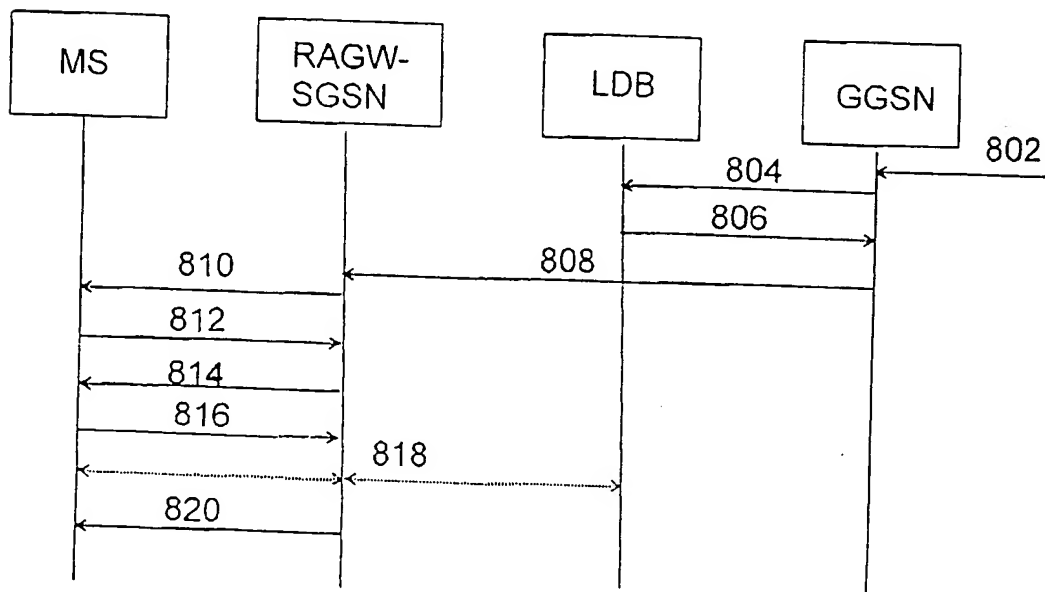


FIG. 8